

Synthèse des résultats 2020-2021 et évolution pluriannuelle
Action Syppre – Volet plateformes expérimentales
Site Picardie – YPI



Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION**

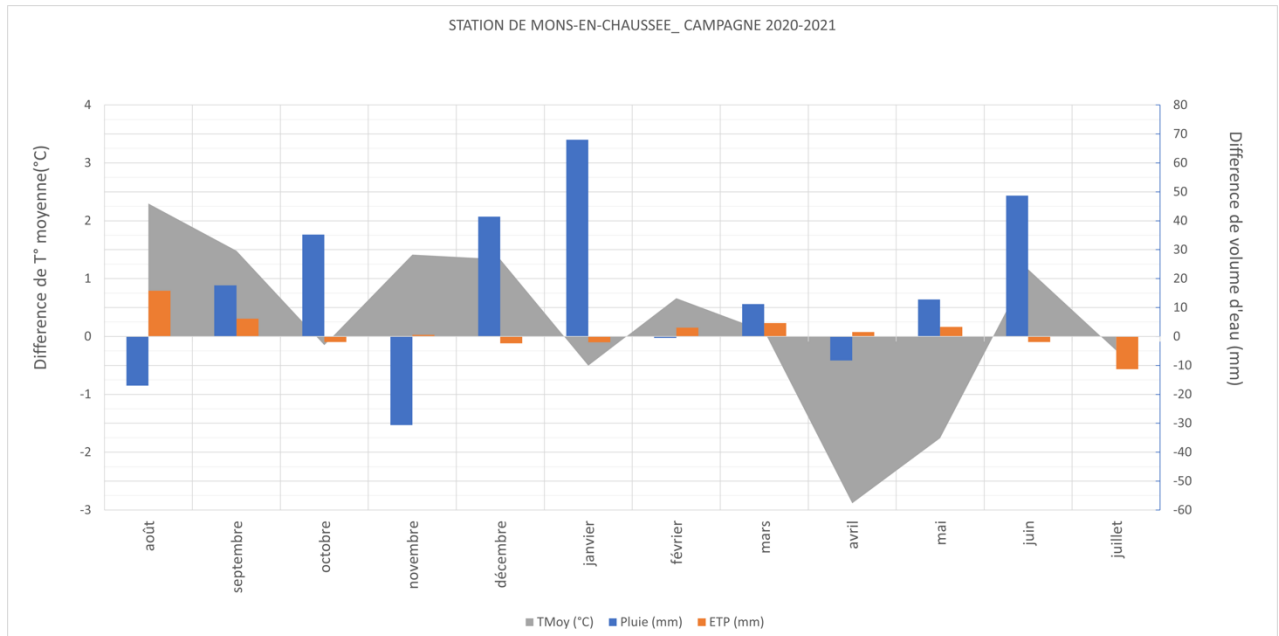
*Liberté
Égalité
Fraternité*

1.1 Contexte régional de la campagne (milieu proche de celui de l'essai)

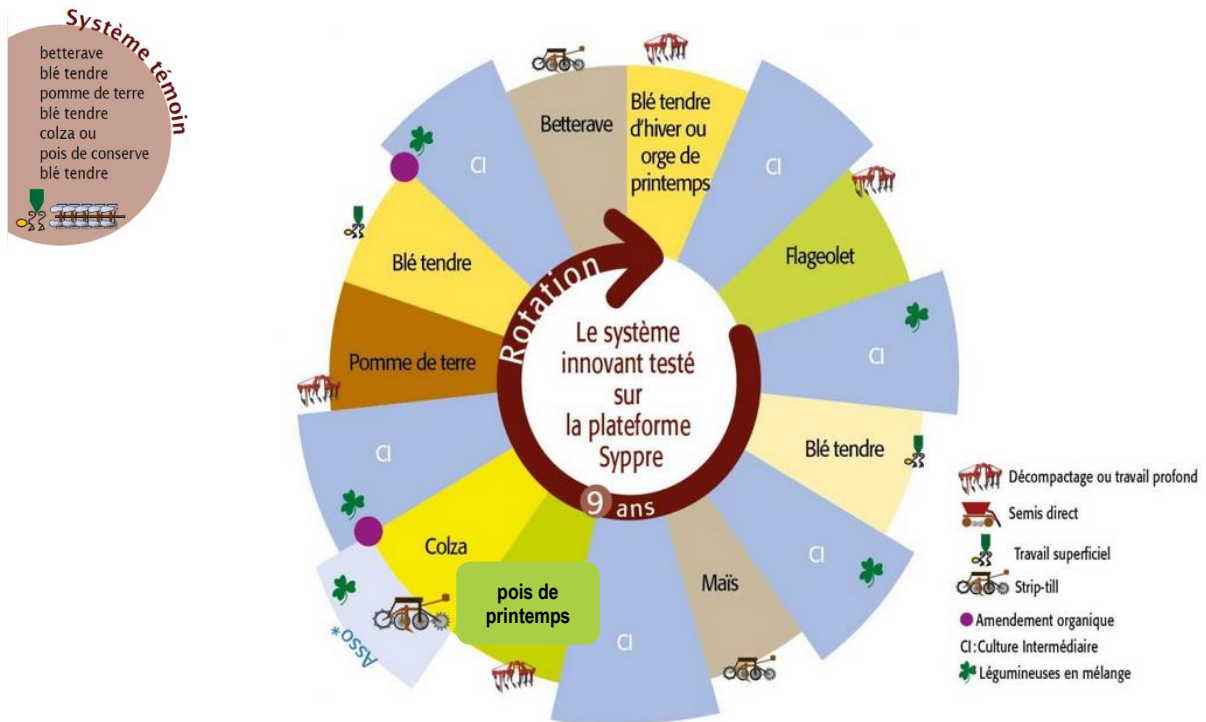
1.1.1 Faits climatiques marquants

- Début de campagne : Fin d'été sec qui a pénalisé les couverts d'interculture (stress hydrique) suivi d'épisodes pluvieux intenses en début d'automne avec apparition de battance pénalisant la levée du colza et compliquant les implantations d'automne.
- Hiver : Forte pluviométrie en début d'hiver sans conséquence pour les semis de printemps. Destruction de la fêverole par le gel
- Printemps : frais avec de fortes gelées tardives début avril mais sans impact sur le colza tardif ainsi que sur betteraves, pas encore levées
- Été : Fin de cycle très humide à partir de juin, contexte climatique favorable aux cultures d'été mais entraînant des récoltes tardives des cultures d'hiver et de printemps avec un impact variable sur la qualité des récoltes.

Différence de cumul de pluie, d'évapotranspiration et de température sur la campagne 2020-2021 par rapport à la moyenne des 20 dernières années :



1.1.2 Assolement du dispositif expérimental : faits marquants



- **Système Témoin :**
 - o Flageolet sur la modalité flageolet ou colza
- **Système innovant :**
 - o Orge de printemps après betterave du fait de la récolte tardive des Betteraves (respect de la règle de décision)
 - o La fèverole d'hiver, détruite par le gel, a été remplacé par un pois de printemps

1.1.3 Faits marquants techniques et organisationnels

- RAS

1.1.4 Points de vigilance pour l'analyse

- Pas de grosse particularité climatique, si ce n'est le début d'été très humide, favorable aux cultures d'été, mais pénalisant la fin de cycle des cultures de printemps (verse et maladies sur pois, flageolet), et conduisant à des récoltes exceptionnellement tardives
- Orge de printemps : important dégât d'oiseau (corbeaux) sur une parcelle, visuellement impressionnant, impactant nettement le peuplement
- Betteraves : blocage de végétation dans l'innovant pas clairement expliqué.

1.2 Bilan de la maîtrise technique et agronomique

SdC Innovant		Maîtrise technique et agronomique / facteurs limitants								
	Betterave	Orge de P	Flageolet	Blé	Mais	Féverole H > Pois P	Colza	Pdt	Blé	Bilan assolement
Couverts interculture	Phytotoxicité		Concurrence repousse orge	Repousse féverole + phytotoxicité	Phytotoxicité			Faible couverture		Phytotoxicité
Gestion de l'interculture et du travail du sol	Glyphosate Chardon		Repousses orge + chardon		Echec CI	Résidus MG mal gérés		Glypho		CI glypho
Maîtrise de l'implantation	Blocage B1,B3					Resemis (implantation sup., gel)	Resemis (Battance, phytotox)			
Maîtrise des adventices	Chénopodes, renouées		mercuriales, chénopodes, chardons							
Maîtrise des ravageurs		Corbeaux	Lièvres							
Maîtrise des maladies et de la verse						Asco fin de cycle Verse				
Maîtrise de la nutrition azotée et autres éléments				INN faible		INN faible	INN moyen		INN faible	INN faible CAP
Rendement	76.4 t/ha 1) implantation 2) adventices	50,3 q/ha Corbeaux, Stress N	3.8 t/ha Adventices	88 q/ha Effet variété	124 q/ha	27 q/ha 1) Fin de cycle humide 2) Verse (récolte tardive)	32 q/ha Excès d'eau	65 t /ha	88 q/ha Effet variété	
Qualité	17.3% Richesse	10,1 % N 58 PS		11,1% N 76 PS					11,7% N 76 PS	

SdC Témoin	Maîtrise technique et agronomique / facteurs limitants						Bilan assolement (satisfait-moyennement satisfait-non satisfait)
	Betterave	Blé	PDT	Blé	Flageolets	Blé	
CI	Peu développé		Peu développé		Peu développé	Phytotox	
Gestion de l'interculture et du travail du sol							
Maîtrise de l'implantation							
Maîtrise des adventices							
Maîtrise des ravageurs					lièvres		
Maîtrise des maladies et de la verse			Bon contrôle, quelques tâches en fin de cycle				
Maîtrise de la nutrition azotée et autres éléments		INN faible		INN légèrement faible		INN extrême	INN faible CAP
Rendement	108 t/ha	82,6 q/ha Effet variété et/ou semis tardif	59 t/ha	93,3 q/ha	48 q/ha Réfaction q/t	89,3 q/ha Effet Variété	
Qualité	18.6 % Richesse	11,4 % N 77,2 PS		11,7% N 76 PS		11,4% N 76 PS	

Principaux enseignements / apprentissages de la campagne en termes de maîtrise technique et agronomique :

Globalement :

- Une gestion correcte de l'**interculture** malgré une réussite moyenne des couverts perturbés par la présence de phytotoxicité dans certaines modalités.
- Maîtrise de l'**implantation** correctes hormis en strip-till où des difficultés persistent.
- Maîtrise des **adventices** plutôt bonne malgré une **présence de chardon et de dicotylédones de printemps** à surveiller sur le SdC innovant.
- Bonne maîtrise des **ravageurs** hormis des dégâts de corbeaux et de lièvre avec un effet probable du dispositif.
- Bonne maîtrise des **maladies** sur les cultures malgré un climat estival favorable à leur développement
- Des niveaux de reliquats entrée hiver parfois très élevés et des indices de nutrition azotée parfois très faibles sur les cultures d'hiver (colza, blé) qui questionnent les stratégies de gestion des couverts d'interculture et de la fertilisation.
- Des **rendements** moyens, malgré une année climatique favorable, qui s'expliquent notamment par des échecs d'implantation et des difficultés de récolte dans le contexte estival humide.

Au niveau des cultures :

- **Betterave : rendement très faible par rapport au témoin** et à l'objectif. Après une levée homogène, un blocage de végétation a été observé dans l'innovant, ce qui laisse supposer un effet négatif de la stratégie d'implantation au strip till (sol plus froid comparé au témoin labouré), d'autres facteurs peuvent aussi être à l'origine de cet échec (rémanence phyto en non-labour, carence P ?). La faible couverture de la betterave a favorisé le développement de dicot de printemps entraînant un fort salissement sur certains blocs.
- **Blés : rendement globalement en dessous de l'objectif pour les blé innovants et témoins**, avec un probable effet de la variété qui n'a pas eu de bonnes performances cette année dans la zone ainsi qu'un stress azoté (INN à floraison moyen à faible).
- **Orge de printemps : Rendement moyen inférieur à l'objectif** avec un fort impact des attaques d'oiseaux.
- **Pois de printemps** (en remplacement de la féverole pour donner suite à sa destruction par le gel) : **rendement très hétérogène**, impact probable de la récolte tardive qui a entraîné la verse de la culture et le développement d'ascochytose.
- **Flageolet : Rendement inférieur à l'objectif et au témoin**, impacté par les dicotylédones de printemps et les vivaces. Dans le témoin, la récolte tardive a impacté la qualité.
- **Colza : Résultats inférieur à l'objectif cette année**, impact possible du re-semis tardif et des excès d'eau du début d'hiver
- **Maïs : Résultats largement supérieurs à l'objectif**, la culture a exprimé son potentiel dans le contexte climatique favorable
- **Pomme de Terre : rendement à l'objectif et supérieur au témoin** qui confirme l'intérêt de la technique du pré-buttagage d'automne (structure, développement).

Principaux enseignements / apprentissages depuis le démarrage de l'expérimentation en termes de maîtrise technique et agronomique :

SdC Innovant :

	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
Interculture/travail du sol						
Implantation						
Adventices						
Ravageurs						
Maladies & Verse						
Nutrition						
Rendement						
Qualité						

SdC Témoin :

	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
Interculture/travail du sol						
Implantation						
Adventices						
Ravageurs						
Maladies & Verse						
Nutrition						
Rendement						
Qualité						

Bilan maîtrise adventices

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Témoin	Avoine	BS (mat., chéno., merc.)	BTH	PdT	BTH	PC	BTH
	Avoine	BTH	PdT (mor., merc., chéno.)	BTH	COH	BTH	BS
	Avoine	PdT (matricaire)	BTH	PC (gaillet, cha, gram., est.)	BTH	BS (chardon)	BTH
	Avoine	BTH	PC	BTH	BS	BTH (qq chardons)	PdT (qq chard.)
	Avoine	PC (matricaire)	BTH	BS	BTH	PDT	BTH
	Avoine	BTH	BS (merc., chéno.)	BTH	PdT (chardons/laiterons)	BTH	Flageolet
	Bilan témoin	😊 matricaire (cult. ptps)	😊	😊	😊	😊	😊
Innovant	Bilan Innovant	😊 matricaire (cult. ptps)	😊	😊 Chardon ↗	😊 Chardon ↗	😊 Chardon ↗	😊
	Avoine	BS (mat., chéno., merc.)	BTH	FP (cha, gaill, ren, chéno)	BTH (qq chardons)	MG (chéno, vulp)	Fév.Pois (qq chard., gaillt, matri.)
	Avoine	BTH	FP	OP (chardons)	MG (chardons)	PC (chardons, gaill)	COH
	Avoine	FP	OP	MG (matricaire)	PC (chardons)	COH	PdT (qq chard.)
	Avoine	BTP	MG	PC (gaillet, cha, gram., est.)	COH	PdT (ren, chardon)	BTH
	Avoine	MG (matricaire)	PC (gaillet)	COH	PdT (chardons/laiterons)	BTH	BS
	Avoine	PC (matricaire)	COH	PdT	BTH	BS (chéno, chardons)	OP
	Avoine	COH	PdT (mor., merc., chéno.)	BTH	BS	OP (qq chardons)	Flageolet merc., chéno., chardons)
	Avoine	PdT (matricaire)	BTH	BS (gaill, merc., mor., cha)	BTH (qq chardons)	FP (vulp, matri, chéno, renouée)	BTH
	Avoine	BTH	BS (merc., chéno.)	BTH	PH (qq chardons)	BTH (chardons)	MG (qq chardons & dicots)

- Résultat agronomique globalement stables dans le temps
- La nutrition des plantes, des maladies et de la verse sont globalement bien maîtrisées dans les 2 systèmes
- La gestion des intercultures et de l'implantation des cultures est encore à améliorer dans le système innovant, notamment pour la betterave.
- La technique de pré-buttage des pommes de terre semble prometteuse.
- La gestion des adventices (dicots de printemps et surtout chardon) continue à poser des problèmes de contrôle sur la plateforme, surtout en innovant. Ces difficultés ont été accentuées par l'abandon du glyphosate et pour le système innovant par le non-labour et la réduction de travail du sol (problème croissant de maîtrise des vivaces). L'optimisation de la stratégie de gestion avec notamment la possibilité d'utiliser à nouveau du glyphosate **si nécessaire** en 2022 doit permettre une plus grande flexibilité dans les moyens de gestion de ces adventices problématiques. La maîtrise des adventices pose essentiellement un problème dans les cultures de printemps ; il ne semble pas y avoir de phase de la rotation conduisant à une dégradation particulière.
- Problème récurrent des dégâts d'oiseaux qui impactent chaque année plusieurs cultures
- Les rendements en système innovant sont encore non satisfaisants. Les performances des cultures de diversification (culture légumière, protéagineux, céréale après betterave) doivent être améliorées, ainsi que la maîtrise des implantations, surtout en betterave.

1.3 Bilan des performances

SdC Innovant	Résultats indicateurs									Bilan assolement / Temoin (satisfait- moyennement satisfait- non satisfait)
	Betterave	Orge de P	Flageolet	Blé	Maïs	Féverole H Pois P	Colza	Pdt	Blé	
Rendement (t/ha)	76.40	5.03	3.8	8.80	12.44	3.00	3.20	65.07	8.80	/
Production Energie Brute (MJ/ha)	295674	78621	7119	136224	197600	47212	83273	225131	136224	134 120 (- 23 %)
Consommation Energie Primaire Totale (MJ/ha)	16525	5578	7738	14315	16318	6199	16673	25446	9814	13 178 (- 14 %)
Efficience (MJ/MJ)	17.9	14.1	0.9	9.5	12.1	7.6	5.0	8.8	13.9	10 (- 7 %)
Chiffre d'Affaire (€/ha)	2063	1082	2102	1716	2302	721	1630	4425	1716	1973 (- 17 %)
Ch Intrants Total (€/ha)	910	262	582	608	700	420	512	1830	408	692 (- 6 %)
Marge Brute hors aides découplées (€/ha)	1153	820	1520	1108	1602	488	1118	2594	1308	1301 (- 21 %)
Ch Méca hors irrig (€/ha)	606	198	552	400	486	447	363	815	236	456 (+ 7 %)
Marge Directe avec aides (€/ha)	653	796	1088	858	1234	188	893	1814	1238	974 (- 28 %)
IFT Total (TS inclus)	5.3	2.7	1.6	5.2	2.6	2.2	4.2	20.5	4.2	5.4 (-7 %)
IFT Traitement de Semence	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0.0	1.0	0.9 (+ 33 %)
IFT Herbicide	4.3	1.7	1.6	3.6	1.6	0.4	1.1	2.6	2.6	2.2 (- 4 %)
IFT Herbicide Interculture	0.5	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	1.1	0.0	0.2
IFT Fongicide	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.8	0.0	15.9	0.6	2 (- 23 %)
IFT Insecticide	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.2 (- 33 %)
IFT Molluscicide	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	/
IFT Régulateur	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	/
N Total (kg/ha)	239	50	0	170	259	0	220	239	120	144 (+ 5 %)
N Minéral (kg/ha)	120	50	0	170	140	0	220	120	120	104 (- 24 %)
N Organique (kg/ha)	119	0	0	0	119	0	0	119	0	/
Emissions GES Totales (kgéqCO2/ha)	3250	997	493	2750	3449	548	3206	3475	2024	2 244 (- 8 %)

SdC Témoin	Résultats indicateurs						Bilan assolement (satisfait- moyennement satisfait-non satisfait)
	Betterave	Blé	PdT	Blé	Flageolet	Blé	
Rendement (t/ha)	108.54	8.23	59.13	9.33	4.79	8.93	/
Production Energie Brute (MJ/ha)	420062	127452	204601	144480	9012	138288	173 983
Consommation Energie Primaire Totale (MJ/ha)	18417	13277	28157	10471	7427	14089	15 306
Efficience (MJ/MJ)	22.8	9.6	7.3	13.8	1.2	9.8	11
Chiffre d'Affaires (€/ha)	2931	1606	4021	1820	2152	1742	2379
Ch Intrants Total (€/ha)	858	469	1599	404	590	489	735
Marge Brute hors aides découplées (€/ha)	2072	1136	2422	1416	1562	1253	1644
Ch Méca hors irrig (€/ha)	572	238	686	241	523	298	426
Marge Directe avec aides (€/ha)	1609	1066	1780	1341	1166	1111	1346
IFT Total (TS inclus)	3.4	4.0	17.4	4.0	1.8	4.0	6
IFT Traitement de Semence	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1
IFT Herbicide	2.4	2.6	1.6	2.6	1.8	2.6	2
IFT Herbicide Interculture	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0
IFT Fongicide	0.0	0.5	13.9	0.5	0.0	0.5	3
IFT Insecticide	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0
IFT Molluscicide	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
IFT Régulateur	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
N Total (kg/ha)	150	180	180	130	0	183	137
N Minéral (kg/ha)	150	180	180	130	0	183	137
N Organique (kg/ha)	0	0	0	0	0	0	0
Emissions GES Totales (kgéqCO2/ha)	2914	2773	3360	2176	472	2869	2427

Principaux enseignements / apprentissages de la campagne en termes de performances :

Système témoin :

- **Performances globalement bonnes en termes de productivité et de rentabilité** qui s'expliquent par une bonne maîtrise technique sur l'ensemble des cultures dans une année à fort potentiel (absence de stress hydrique). A l'inverse, les performances **d'usage d'intrants dégradés cette campagne**, notamment par la forte pression maladies (PdT) et l'absence de protéagineux dans le SdC qui nécessite une utilisation d'azote minéral supérieur au SdC innovant.

Système innovant :

- **Performances de productivité et de rentabilité** inférieures en innovant en comparaison au témoin, à cause de performances en retrait pour le colza, le pois (non présents dans le témoin) et la betterave
- **Performances d'usage d'intrants et d'émissions de GES toujours meilleures dans l'innovant mais avec moins d'écart au témoin cette campagne.**
- **Meilleures marges obtenues** par la PdT et le maïs grain qui ont exprimé le potentiel dans une contexte climatique favorable à leur productivité.

Principaux enseignements / apprentissages depuis le démarrage de l'expérimentation en termes de performances :

SdC Innovant (moyenne et écart à l'objectif)

Indicateurs (SdC Innovant / Témoin)	Objectifs	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	Moyenne
Production Energie Brute (MJ/ha)	≥ Témoin	82 424 (-2%)	124 863 (-24%)	148 416 (-22%)	129 886 (-27%)	86 784 (-35%)	134 120 (-23%)	-26%
Efficience énergétiques (MJ/MJ)	≥ Témoin	5.7 (14%)	12.5 (-5%)	11.8 (-2%)	10.7 (-4%)	6.8 (-20%)	10.2 (-7%)	-7%
Marge Directe avec aides (€/ha)	≥ Témoin	452 (-36%)	702 (-41%)	1 099 (-35%)	517 (-35%)	48 (-90%)	982 (-28%)	-45%
EBE (€/ha) / UTH Familial	A définir	48 333 (-45%)	89 888 (-45%)	156 421 (-37%)	61 579 (-41%)	-13 673 (-125%)	136 889 (-29%)	-50%
IFT Total (hors TS)	-50% / Réf. Rég. ¹	6.1 (-28%) (-21%/ Témoin)	3.5 (-59%) (-19%/ Témoin)	3.4 (-60%) (-40%/ Témoin)	2.9 (-66%) (-11%/ Témoin)	2.4 (-72%) (-20%/ Témoin)	5.4 (-36 %) (7%/Témoin)	-61% (-24%)
Apport d'azote minéral (kg/ha)	≤ -20% Témoin	137 (-11%)	88 (-22%)	117 (-29%)	112 (-37%)	98 (-27%)	110 (-17 %)	-25%
Consommation Energie Primaire Totale (MJ/ha)	≤ -20% Témoin	14 532 (-14%)	9 972 (-20%)	12 572 (-21%)	12 155 (-24%)	12 756 (-19%)	13 144 (-14 %)	-20%
Emissions GES Totales (kgéqCO2/ha)	≤ -20% Témoin	2 123 (-9%)	1 767 (-13%)	2 162 (-20%)	2 124 (-26%)	1 915 (-16%)	2 291 (-8 %)	-16%

¹Référence régionale région Picardie de 2012 calculée pour l'assolement du système témoin (betterave/blé/pomme de terre/blé/colza/blé) = 8,47. **Attention** : le calcul de la référence régionale est basé sur la dose minimale homologuée alors que le calcul de l'IFT Syppre (SYSTERRE) est basé sur la cible.

SdC Témoin

Indicateurs	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
Production Energie Brute (MJ/ha)	83 992	164 294	190 471	178590	133971	173 983
Efficience énergétiques (MJ/MJ)	5.0	13.2	12.0	11	8.5	11.4
Marge Directe avec aides (€/ha)	702	1 183	1 685	799	466	1 332
EBE (€/ha)/UTH Familial	87 671	164 773	246 703	105 180	54013	192 308
IFT Total (hors TS)	7.7	4.6	5.7	3.2	3.0	5.4
Apport d'azote minéral (kg/ha)	154	113	164	177	134	137
Consommation Energie Primaire Totale (MJ/ha)	16 815	12 484	15 887	16022	15 700	15 320
Emissions GES Totales (kgéqCO2/ha)	2 343	2 024	2 704	2852	2 280	2428

Performances globalement stables dans le temps :

- Productivité et rentabilité très en deçà des objectifs, l'ajustement et l'optimisation des stratégies doit permettre de progresser (succession culturale, maîtrise des adventices)
- Objectifs de réduction de l'usage des intrants (azote et IFT) et des émissions de gaz à effet de serre globalement atteints

1.4 Principaux résultats à valoriser en termes de communication

- **Forte réduction des intrants** dans le système innovant
- **Excellentes performances du colza innovant après pois de conserve** qui se confirment au fil des années, totalement dépendantes de la qualité d'implantation du colza. Stratégie :
 - o Précédent pois de conserve => récolte précoce permettant un travail précoce du sol et azote disponible à l'automne pour assurer une croissance dynamique
 - o Travail du sol superficiel, et passage profond uniquement sur la ligne de semis le jour du semis (strip-till)
 - o Semis précoce sur la première quinzaine d'août
 - o Association avec des légumineuses gélives (féverole et trèfle d'Alexandrie) pour renforcer la couverture du sol et sécuriser les impasses insecticides d'automne
 - o Désherbage en post à ½ dose
 - o Impasse insecticide d'automne
 - o Impasse fongicide
 - o Calcul des apports d'azote au printemps en tenant compte de la biomasse sortie hiver (réglette)
- **Difficultés de gestion des adventices** dans un contexte où l'on cherche à éviter le glyphosate, le labour et le travail profond du sol pour maintenir une teneur élevée en matière organique en surface
- **L'intérêt de l'implantation de la pomme de terre sans labour avec la technique du pré-buttage d'automne se confirme. Stratégie** : décompactage, herse rotative, semis du couvert à la volée, buttage en début d'automne puis reprise des buttes au printemps au vibro et plantation sans travail profond au printemps). Cette stratégie implique toutefois de nombreuses interventions.
- **La maîtrise de l'implantation de la betterave au strip-till** dans le contexte Picard reste un défi
- **Le précédent pomme de terre semble conférer au blé suivant une robustesse** lui permettant d'exprimer son potentiel même en année soumise à des aléas climatiques

1.5 Changement de conduite du système pour la prochaine campagne

- **Recherche de mise au point de l'implantation des betteraves en strip-till** : passage de strip-till en été, semis de couvert dans la foulée avec une espèce semée dans le rang pour maintenir la structure pendant l'hiver et les autres espèces en plein pour optimiser la couverture du sol. Au printemps, reprise superficielle **sur le rang** du travail du strip-till d'automne avec l'utilisation du **condor-line**, afin d'affiner et de réchauffer le lit de semence, tout en évitant de travailler l'inter-rang.
- Optimisation des mélanges de couverts d'interculture pour répondre aux enjeux de **fertilité et de structure des sols**.